

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-167865

(43) 公開日 平成7年(1995)7月4日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 35/02		F		
1/00	1 0 1	H		
		P		
33/48		E		
35/00		B		

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平6-215127

(22) 出願日 平成6年(1994)9月8日

(31) 優先権主張番号 0 2 7 1 8 / 9 3 - 8

(32) 優先日 1993年9月10日

(33) 優先権主張国 スイス (CH)

(71) 出願人 591003013

エフ・ホフマン-ラ ロシュ アーゲー
F. HOFFMANN-LA ROCHE
E AKTIENGESELLSCHAFT

スイス・シーエイチ-4002バーゼル・グレンツアーヘルストラッセ124

(72) 発明者 ヴァルター ファスピント

スイス国パール, シュツェンゲルストラッ
セ 38

(72) 発明者 エマヌエレ ジャビキノ

スイス国シンズ, キルヒストラッセ 2

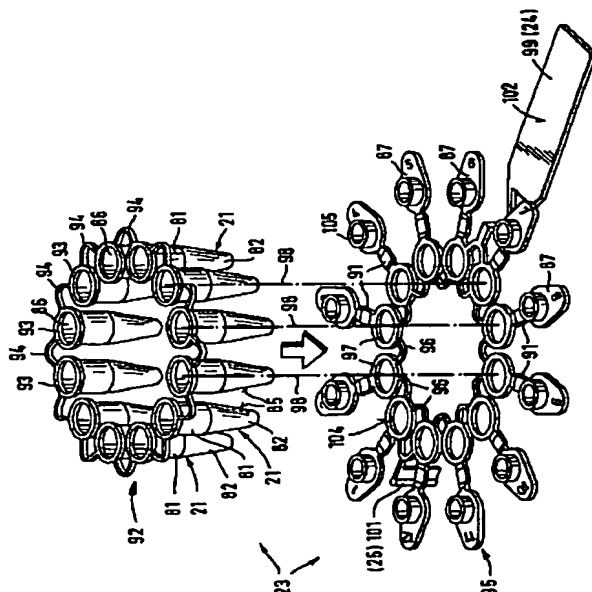
(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

(54) 【発明の名称】 反応容器において液体混合物に周期的温度変化を起こさせるための同じ形状および大きさの使捨て反応容器の集合体

(57) 【要約】

【目的】 装置全体に一律な温度分布が得られ、各容器のふたがピペット針によって自動的に穿孔され、内容物が自動的に移送される、自動解析装置に適した使捨て反応容器を得ること。

【構成】 反応容器(21)において液体混合物に周期的温度変化を起こさせるための同じ形状および大きさの使捨て反応容器の集合体(23、103)であって、反応容器(21)はそれぞれ第1円錐壁区域(82)および一端で反応容器の開口を形成する第2円筒壁(81)を有し、第1壁区域の厚さは第2壁区域の厚さより薄く、反応容器の開口(86)は反応容器の開口上に置かれたときガス密に容器を閉鎖するふた(87)をうけ入れるように構成された使捨て反応容器の集合体。液体の処理および取出しを容易にするため、集合体は環状で、各反応容器(21)のふた(87)がピペット針(32)によって穿孔されることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反応容器において液体混合物に周期的温度変化を起こさせるための同じ形状および大きさの使捨て反応容器の集合体であって、反応容器はそれぞれ第 1 円錐壁区域および一端に反応容器の開口を形成する第 2 円筒壁区域を有し、第 1 壁区域の厚さは第 2 壁区域の厚さより薄く、反応容器の開口は反応容器の開口上に置かれたとき容器をガス密に閉鎖するふたをうけ入れるように構成された前記使捨て反応容器の集合体において、前記反応容器の集合体は環状であり、かつ各反応容器のふたがピペット針によって穿孔されることを特徴とする使捨て反応容器の集合体。

【請求項 2】 プラスチックから一体に作られ、隣接する反応容器は可撓性ウェブによって連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載の反応容器の集合体。

【請求項 3】 同じプラスチックから一体に同様に作られたふたの集合体と組合わせることができ、集合体における隣接したふたは少なくとも一つの可撓性ウェブによって連結され、またふたはそれぞれピペット針によって穿孔可能でありまた反応容器の開口上に置かれたとき反応容器の一つをガス密に閉鎖するように構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の反応容器の集合体。

【請求項 4】 プラスチックから一体に作られたリングのセグメントを形成し、隣接する反応容器は可撓性ウェブによって連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載の反応容器の集合体。

【請求項 5】 同様にリングのセグメントを形成しかつ同じプラスチックから一体に作られたふたの集合体と組合わせることができ、集合体における隣接するふたは少なくとも一つの可撓性ウェブによって結合され、ふたはそれぞれ反応容器の開口上に置かれたとき反応容器の一つをガス密に閉鎖するように構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の反応容器の集合体。

【請求項 6】 反応容器において液体混合物に周期的温度変化を起こさせるための同じ形状および大きさの使捨て反応容器の集合体であって、反応容器はそれぞれ第 1 円錐壁区域および一端に反応容器の開口を形成する第 2 円筒壁区域を有し、第 1 壁区域の厚さは第 2 壁区域の厚さより薄く、反応容器の開口は反応容器の開口上に置かれたとき容器をガス密に閉鎖するふたをうけ入れるように構成された前記使捨て反応容器の集合体において、前記反応容器の集合体が下記の部分すなわち、プラスチックから一体に作られ、隣接する容器が可撓性ウェブによって結合された、反応容器の集合体を有する第 1 部分、および同じプラスチックから一体に作られたふたの集合体を有し、集合体の隣接するふたは少なくとも一つの可撓性ウェブによって結合され、ふたはそれぞれピペット針によって穿孔可能であり、かつ反応容器の開口の上に置かれたとき反応容器の一つをガス密に閉鎖するように構成された第 2 部分から構成されていること

を特徴とする使捨て反応容器の集合体。

【請求項 7】 ふたの集合体は位置決めを明確にしかつ／または周期的温度変化を実施する装置において反応容器の設置を自動的に検出するための基準部材として使用される延長部を有することを特徴とする請求項 3、5 および 6 のいずれか一項に記載の反応容器の集合体。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は反応容器において液体混合物に周期的温度変化を起こさせるための同じ形状および大きさの使い捨て反応容器の集合体であって、反応容器はそれぞれ第 1 円錐壁区域および一端に反応容器の開口を形成する第 2 円筒壁区域を有し、第 1 壁区域の厚さは第 2 壁区域の厚さより薄く、反応容器の開口は反応容器の開口上に置かれたとき容器をガス密に閉鎖するふたをうけ入れるように構成された前記使い捨て反応容器の集合体に関する。本発明はとくに前記種類の、好ましくは重合連鎖反応を実施するための熱サイクル装置を含む、反応容器の集合体に関する。熱サイクル装置は周期的温度変化を自動的に実施する装置である。

【0002】

【従来の技術】 前記種類の反応容器はヨーロッパ特許 A 0 2 3 6 0 6 9 号に記載されている。この公知の装置において、反応容器はすべての反応容器に対して均一な温度を得ることが困難であるマトリックス内に設置される。さらに、容器から反応生成物を取り出すため、容器を重合連鎖反応後手で個々に開放しなければならないため、反応容器の取扱いは比較的複雑である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 そのため、ヨーロッパ特許 2 3 6 0 6 9 A 2 号に記載された反応容器は、反応容器の取扱いおよび反応容器からの関連する液体の移送 (pipetting) が、完全に自動化された、現代の自動解析装置に使用するのに適していない。したがって、本発明の目的は、前記目的を達成するような、最初に記載された種類の反応容器の集合体を得ることである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、この課題は、環状であり、かつ各反応容器のふたがピペット針によって穿孔しうることを特徴とする、最初に記載された種類の反応容器の集合体によって解決される。本発明による反応容器集合体の主要な利点は、一方では装置全体にきわめて一様な温度分布が得られ、そこですべての容器の温度がいつでも同じであること、他方では容器の内容物が完全に自動的に移送され、したがって現代の自動解析装置に使用するのに適していることである。

【0005】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

本発明による反応容器の装置の第 1 実施例

図 1 ないし 3 は熱サイクル装置に挿入するための、本発明による反応容器の集合体 2 3 の第 1 実施例を示す。図 4 および 5 は集合体 2 3 の反応容器の一つの断面図である。図 1 ないし 5 に示すように、反応容器 2 1 は下方円錐形区域 8 2 および上方円筒形区域 8 1 を有する。熱伝達を改善するため、熱処理用サンプルを収容する容器 2 1 の下方円錐形区域 8 2 は上方円筒形区域 8 1 より壁の厚さが薄い。とくに図 8 に示すように、容器 2 1 の下方円錐形区域 8 2 は熱サイクル装置 1 8 のユニットヒータ 3 3 の対応する形状の凹所 2 7 に正確に嵌合し、ユニットヒータ 3 3 の凹所 2 7 の円錐形内壁は反応容器 2 1 の下方区域 8 2 の円錐形外壁 8 5 に完全に接触し、確実に最善の熱伝達を実施する。

【0006】反応容器 2 1 はふた 8 7 によって密封しうる開口 8 6 を有する。ふた 8 7 は材料のサンプルを排出するためピペット針 3 2 によって穿孔可能である。反応容器 2 1 の経費を減少しかつ取扱を容易にするため、多数のたとえば 12 個の容器がユニットとして、好ましくは円形に組合わされて、反応容器のリングを形成し、ふた 8 7 は接続フィルム 9 1 によって分離不能に固定される。とくに有利なことは、反応容器の集合体 2 3 が二部分からなることである。一方の部分 9 2 は等しい角度で離されかつ開口端においてフランジ状大径部分 9 3 において薄いウェブ 9 4 によって円形に連結された複数の反応容器 2 1 からなっている。ウェブ 9 4 はリング 9 2 が可撓性になるように V 型で、そのことは他方の部分 9 5 と組合わされるとき有利である。部分 9 2 はポリプロピレン (PP) で作るのが好ましい。

【0007】集合体 2 3 の他方の部分 9 5 は円形の配置されかつウェブ 9 6 によって連結されたリング 9 7 を有し、リングの内径は反応容器 2 1 の円筒形区域 8 1 の外径と同じであり、リングの中心は反応容器 2 1 の縦軸線 9 8 と整合している。ウェブ 9 6 は半径方向の弾性を備えるため V 型である。半径方向外方に延びる接続フィルム 9 1 はリング 9 7 とまた端部においてふた 8 7 と一体に形成されている。部分 9 5 もポリプロピレン (PP) で作るのが好ましい。二つの半径方向外方に突出する、直径方向に向合った延長部 9 9 および 101 は、他方の部分 9 5 と一体に形成され、リング 9 7 の間の角度の中央に設けられている。一方の延長部 9 9 は水平面 102 を有し、その上にたとえば反応容器 2 1 内のサンプルに関するデータをバーコードによって記録することができる。垂直ラグの型式の他方の延長部 101 は検出器 26、たとえば熱サイクル装置 18 の遮光装置 (図 7 参照) と共働する。この装置によって、反応容器の集合体 2 3 は熱サイクル装置 2 に所定の方法で自動的に挿入される。作業者がよく分かるように、サンプル番号をサンプル管のふたのフラップに記載することができる。

【0008】集合体 2 3 の二部分 9 2、9 5 がはめ込ま

れたとき (図 2)、第 1 部分 9 2 の容器 2 1 のフランジ 9 3 は他方の部分 9 5 のリング 9 7 の上面 104 に接触する。円筒形区域 8 1 とリング 9 7 の間の狭い部分で嵌合する結果、反応容器の集合体 2 3 は比較的丈夫に組立てられ、適当なサンプルを充填することができる。ふた 8 7 はその上に折曲げられ、その円筒形延長部 105 は反応容器 2 1 の開口に密封して保持される (図 3)。前記集合体 2 3 に設けられたウェブ 9 4、9 6 は集合体に可撓性を付与し、反応容器 2 1 はきわめて容易にユニットヒータ 3 3 の凹所 2 7 に挿入することができ、凹所 2 7 への挿入は、集合体 2 3 が剛直であれば、ユニットヒータまたは集合体 2 3 の大きさの狂いが僅かであってさえ困難である。二部分集合体 2 3 はかなりの量の材料を節約することができ、また有利な場合には異なった特性を有する材料 (プラスチック) を使用することができ、もっとも適した場合は使捨て物品の場合である (反応容器装置は使用後廃棄される)。

【0009】本発明による反応容器装置の第 2 実施例

図 6 は本発明による反応容器の集合体 103 の第 2 実施例の斜視図である。この装置は、反応容器 2 1 の集合体を有する第 1 環状セグメント 112 およびふたの集合体 87 を有する第 2 環状セグメント 115 よりなっている。環状セグメント 112 の反応容器 2 1 の集合体は図 1 の集合体 92 とほぼ同じ構造を有し、唯一つの相違点は、反応容器 2 1 の集合体が完全なリングを形成していないことである。環状セグメント 115 のふた 87 の集合体は図 1 の集合体 95 とほぼ同じ構造を有するが、唯一つの相違点は、ふた 87 の集合体が完全なリングを形成していないことである。二つの半径方向に突出する、直径方向に向合った延長部 109 および 110 は部分 115 と一体に形成され、かつリングの間の角度の中央に設けられている。一方の延長部 109 は水平面 113 を有し、その上に反応容器 2 1 内のサンプルに関するデータをたとえばバーコードによって記載することができる。垂直ラグの型式の他方の延長部 111 は検出装置 26、たとえば熱サイクル装置 18 (図 7 参照) の遮光装置と共働することができる。この装置により反応容器の集合体 103 は自動的に熱サイクル装置 18 の所定位置に挿入することができる。

【0010】熱サイクル装置

下記の記載は熱サイクル装置、すなわち、ふたで閉鎖されかつ所定容積の液体反応混合物を収容した少なくとも一つの反応容器 2 1 に自動温度サイクルを実施する装置に関する。下記は、好ましくは重畳連鎖反応を実施する自動解析装置の構成要素に適した熱サイクル装置の説明である。解析装置はたとえば免疫学的検定を実施するように構成される。図 7 は図 14 に示すような解析装置 1 から取出された熱サイクル部分 2 を示している。熱サイクル部分 2 はたとえば二つの同じ熱サイクル装置 18、19 および準備ステーション 22 を有する。熱サイクル

装置 18 に関する下記の記載は熱サイクル装置 19 にも適用される。

【0011】熱サイクル装置 18 は下記の要素、すなわち、(a) 反応容器を保持しかつ凹所 27 が環状に配置され、各凹所 27 は反応容器 21 の一つの下方向部分を保持する室として作用するユニットヒータ 33、(b) 図 12 に示されたコンピュータ制御自動制御システム、および (c) ユニットヒータ 33 の温度を周期的に変更するため自動制御システムによって制御される、加熱または冷却要素を備えている。ユニットヒータ 33 はアルミニウムまたは銀とするのが好ましい。図 7 および 9 に示されたように、たとえば 12 個の反応容器 21 がリング 23 に組合わされている。容器 21 は下方部分が円錐形、上方部分が円筒形、そしてふた 87 によって密封される。図 7 および 9 に明示されたように、装置 23 は熱サイクル装置 18 のユニットヒータ 33 における対応する凹所に挿入することができる。

【0012】反応容器リング上のマークを確認する装置
また熱サイクル装置 18 は反応容器の集合体 23 上のマーク、たとえば垂直ラグ 25 の型式のマークを確認する装置を備えるのが好ましい。ラグ 25 は、リング 23 が熱サイクル装置 18 内にあることを検出するため、熱サイクル装置 18 内側の検出装置と共働する。検出装置はたとえば遮光装置である。ラグ 25 はまた集合体 23 がユニットヒータ 33 に一度だけ設置できるようにしている。反応容器のふたの番号と組合わせた一回だけの位置決めは、一対一のサンプルと患者の相関関係に対して使用することができる。また集合体 23 はフラップ 24、たとえば装置 23 内のサンプルの容量に関するデータを記載した面を有し、データはたとえばバーコードの型式で記載される。

【0013】反応容器の内容物への到達

熱サイクル装置 18 はユニットヒータ 33 の各凹所 27 用の開口 29 に対してカバー 28 を螺着され、開口を通してピペット針が凹所に挿入された容器 21 のふた 87 に穿孔することができる。図 8 に示すように螺着されたふた 28 が閉じられるとき、各開口 29 はそれぞれ対応する反応容器 21 の縦軸線 31 と整合する。螺着されたカバー 28 内の開口 29 は、カバー 28 が閉じられたとき各反応容器の内容物へ到達することができるようにしている。移送装置の針 32 (図 8 には図示せず) は開口 29 の一つを通して挿入され、反応容器のふた 87 は針 32 によって穿孔され、反応容器内の所定容積の液体が吸込みによって引出される。

【0014】ユニットヒータと反応容器の間の熱伝達

図 8 に示すように、ユニットヒータ 33 の凹所 27 は反応容器 21 の円錐区域に適合し、そこで反応容器 21 の周壁は熱伝達を改善するため確実に凹所 27 の内壁に接する。熱反応速度、正確さおよび均一性を増進するため、ユニットヒータ 33 はほぼ断熱されてケーシング 3

4 内に保持され、かつ最少の質量とよい熱伝導度を有する。

【0015】熱サイクル装置の螺着されたカバー内の加熱要素

カバー 28 は、ユニットヒータ 33 内に配置された閉鎖された反応容器を加熱するため、加熱要素たとえば電気抵抗ヒータ 52 を備えるのが好ましい。熱サイクル装置の第 1 実施例において、電気抵抗ヒータ 52 は、ユニットヒータ 33 内に所望の温度プロファイル (所定の時間間隔の間の温度変化) を得るためペルチェ要素 36 と組合わせて使用される。この実施例において、所要の温度に対応する、ペルチェ要素が温度プロファイル内の冷却または加熱要素として使用される。電気抵抗ヒータ 52 は、ユニットヒータ 33 の所要の迅速な温度変化および温度分布の所要の精度ならびに均一性を得るため、ペルチェ要素 36 と共働する。ヒータ 52 はまた凝縮水が反応容器 21 のふたの区域に形成されるのを防止している。

【0016】熱サイクル装置の螺着されたカバーを閉鎖しかつ加圧する装置

カバー 28 はユニットヒータ 33 内に設置された閉鎖された反応容器 21 を保持するため閉鎖および加圧装置を備えるのが好ましい。このため、カバー 28 は弾性的に保持された加圧板 46 を有し、加圧板 46 は容器 21 をそれぞれ所定の力でユニットヒータ 33 の凹所 27 に押込む。反応容器 21 のキャップ状ふた 87 を保持する凹所 47 およびピペット針 32 用の穿孔開口 48 は、加圧板 46 において反応容器 21 と同軸に配置されている。ばね要素は波状ワッシャ 49 とすることができる。安全リング 51 はカバー 28 が開かれたとき加圧板 46 が落下するのを防止する。電気抵抗ヒータ 52 は弾性加圧板 46 に内蔵されるのが好ましい。

【0017】ペルチェ冷却および加熱要素

図 8 に示すように、本発明による熱サイクル装置 18 は、ユニットヒータ 33 の温度を周期的に変化する熱サイクル装置 18 における装置の一部として少なくとも一つのペルチェ要素 36 を備えるのが好ましい。ペルチェ要素 36 の一方の伝熱面 37 はユニットヒータ 33 の大きい面積で接触し、他方の伝熱面 38 は熱消散のため冷却部材 39 と大きい面積で接触している。冷却部材 39 はアルミニウムまたは銅から作るのが好ましい。切換ファン 45 が熱消散のため設けられている。図 8 に線図的に示されたペルチェ要素 36 はそのような要素の配置とするのが好ましい。前記熱サイクル装置の第 1 実施例において、ペルチェ要素 36 は冷却または加熱要素として使用される。このペルチェ要素 36 の作動およびその電気抵抗ヒータとの共働によって、ユニットヒータを温度プロファイル内の所要の温度に到達させることができる。ペルチェ要素 36 の寿命を延長するため、中央のばね負荷固定装置によってユニットヒータに押付けられることによって、熱力学的機械的最高張力から保護される

のが好ましい。このためペルチェ要素は冷却部材 39 とユニットヒータ 33 の伝熱面との間に弾性的に締付けられる。たとえば加圧ばね 41 は冷却部材 39 の接触面をペルチェ要素 36 に押付ける。ばね張力は、ねじ 42、ばねワッシャ 43、およびボールおよびソケット継手 44 を介して調節することができ、そのことはさらに冷却部材 39 の自由度を増加する。

【0018】ユニットヒータの周囲の付加的加熱要素
第 2 実施例において、熱サイクル装置はさらに、ユニットヒータ 33 の円筒状外壁に設けられた、電気抵抗ヒータ 35 を備えるのが好ましい。この付加的加熱要素は熱サイクル装置に使用されペルチェ要素 36 は冷却用のみに使用される。そこでペルチェ要素を機械的熱応力から解放し、熱サイクル装置のペルチェ要素の寿命を延長する利点が生ずる。

【0019】押出装置
温度変化およびばね 49 の作用の結果として、反応容器 21 の円錐区域はユニットヒータ 33 の凹所 27 の壁に接する。発生した積極的でない結合は反応容器 21 を熱サイクル装置 2 から取出すことを困難にする。この理由で、図 9 ないし図 11 の実施例において提案された押出装置 53 は、熱ブロック 33 からの反応容器リング 23 の取出しをかなり容易にする。図 9 ないし図 11 に示すように、押出装置 53 は排出レバーとして作用するロッカ 55 を有する。ロッカ 55 の一端はカバー 28 の蝶番に連結されている。ロッカ 55 の他端は自由である。また押出装置 53 は押出円板 58 を有し、押出円板 58 はその上にロッカ 55 が設置されるユニットヒータ 33 の対称軸と同心である。押出円板 58 はその周囲にユニットヒータ 33 の凹所 27 から反応容器リング 23 を取出す凹所 61 を有する。

【0020】図 9 に示すように、ロッカ 55 は蝶着されたカバー 28 の枢軸 54 上で案内される。ロッカ 55 は枢軸側に凹所 57 を備えた二つのラグ 56 を有し、その中に枢軸 54 が係合している。押出円板はロッカ 55 にねじ止めされる。円板 58 はその周縁 59 に半円形凹所 61 を有し、凹所 61 はユニットヒータ 33 の凹所 27 の突起または凹所 27 に挿入された反応容器 21 の円筒形区域と正確に整合する（図 7）。円板 58 の周縁 59 は反応容器リング 23 の内部フランジ状区域 62 または容器 21 のフランジの下方に伸びている。図 10 および 11 は、カバー 28 の枢軸 54 およびカバー 28 上に距離 ϕ のところに配置され、同様に凹所 57 に係合する制御ピン 63 と共働する、ロッカ 55 のラグ 56 の凹所 57 の形状および機能を示している。カバー 28 が閉鎖されると、押出装置 53 は外部との熱遮蔽を形成する。カバー 28 がある角度以上開放されると、ピン 63 は凹所 57 の制御面 64 と接触するようになり、点 P の周りにロッカ 55 を旋回してサンプル容器 21 を押出す。点 P の周りのロッカ 55 の傾斜もしくは円板 58 の傾斜が増

加する結果、個々の反応容器 21 と関連する制動緩和力が適時に変化し、容器 21 は徐々に凹所 27 から緩められる。加えられた力および材料の応力は低い水準に保持され、作用は一層うまくゆく。

【0021】熱サイクル装置の自動制御

図 12 は、親-子プロセッサ 72 および 73 を介在させた、本発明による熱サイクル装置 18 の自動制御システムの線図である。カバー 28 の加圧板 46 の温度およびユニットヒータ 33 ならびに周囲の温度は、センサ 65、66、67 によって検出され、温度インタフェース 68 を介して伝達される。設定温度、設定時間温度サイクルの数および加熱および冷却工程の速度は親プロセッサ 72（使用者側インタフェース）に入力される。所定の記憶された温度/時間プロファイルは選択して出力することができる。入力キーボード 16 または他のインタフェースを通してなされる。これらのデータは子プロセッサ 73 に伝達され、制御装置 69 を通して動力出力装置 71 を作動し、動力出力装置 71 は加熱要素 55、52 およびペルチェ要素 36 へのエネルギー供給を制御する。フィードバック（実値）は子プロセッサ 73 を通して親プロセッサ 72 に伝達され、それらは処理され使用者に表示される。このようにして、使用者はサンプルの瞬間的溫度、すでに到達した溫度、およびまだ到達していない溫度を所要回数知らされる。

【0022】装置の作動状態は永久的に観察されかつ記録される。欠陥が装置によって除去し得ないとき、スイッチは自動的に停止されるか欠陥警報が発せられる。サンプルの溫度はユニットヒータ 33 の溫度から計算される。このため、サンプル室から反応容器 21 内のサンプルへの伝達関数が決定される。この関数は実質上無効時間に対するローパスフィルターである。適当な制御アルゴリズム（スキャンシステム）が、サンプルの溫度を予め設定された溫度に調節するのに必要な各制御装置の出力を計算するため使用される。これらの計算は信号プロセッサによって実施される。計算された制御装置の出力は動力出力装置 71 にパルス幅の型式で伝達される。動力出力装置 71 は適当な保護および干渉防止回路を備えた FET（電界効果トランジスタ）である。

【0023】前記自動制御システムは、熱サイクル装置に挿入された反応容器のリングにおいて、所定の溫度プロファイルに従ってサンプルを加熱、冷却する熱サイクルを使用するためのものである。溫度プロファイルは所定の長さの一定（plateau）溫度、および該一定溫度に到達すべき時間を限定する溫度勾配によって限定される。このことは、熱サイクル装置内のすべてのサンプルが同じ時間におなじ溫度に到達しなければならないことを意味している。図 13 は例示としてサイクル工程の溫度曲線を示す。曲線 A はユニットヒータの溫度を示し、曲線 B は反応容器 21 内の溫度を示す。熱サイクル装置は 40℃と 98℃の間の設定溫度に対して使用すること

ができる。通常、低い温度は50℃と60℃の間にあり、高い温度は90℃と96℃の間にある。平均温度が使用されるとき、その温度は72℃付近にある。熱サイクル装置の加熱および冷却割合は毎秒1℃である。通常のサイクルは120秒継続する。対応する温度を10秒以上保持すべきとき、サイクルはそれに応じて延長される。

【0024】熱サイクル装置を備えた解析装置

図14はたとえば免疫学的検定を実施するように設計された、解析装置1を示している。サンプル中に存在する解析中の物質の量を引続く解析工程の検出限度以上に増加するため、解析装置は、重合連鎖反応を使用するDNA増殖工程を実施するため、本発明による前記熱サイクル装置18および19を有する熱サイクル部分2を備えている。解析装置の生産性を増加するため、すなわち単位時間当たり最大数のサンプルを処理するため、準備されるサンプル数は、無効時間をなくするため、引続く処理時間に適合しなければならない。このことはたとえば二つの独立に作用する熱サイクル装置18および19によって達成され、各装置はそれぞれ12個の反応容器21、二つの準備ステーション22を備えることができ、同様にそれぞれ操作の終りに熱サイクル装置18、19の一方から取出された12個の反応容器21を保持することができる。また解析装置1は前記免疫学的検定用の他の装置、たとえば、振動テーブル5の上に試薬を保持する二つのラック3、4、他の試薬を保持するラック6、使用後反応容器8を有する三つのラック7、反応容器8が挿入される温度制御培養器9、洗浄装置11および試験の結果を決定する光度計12である。

【0025】解析装置のテストヘッド

サンプル、試薬および反応容器ホルダは、x-y座標内で移動可能でかつ、いずれもz方向に移動可能なピペット装置14および反応容器把持器15を有するヘッドによって移送される。熱サイクル装置18、19内の反応容器21におけるDNA増殖後、ピペット装置14は反応容器21内からある量のサンプルを取出してそれをラック7内に設置された反応容器8に供給する。反応容器8に供給されたある量のサンプルは解析装置によって作られた免疫学的検定装置において調査される。

【0026】すべての所要の操作は解析装置に付属する(図示しない)中央制御ユニットによって制御、調整される。制御パネル16または工程の変数を入力するキーボード、および工程の状態を表示する表示装置は、線図的に図示されている。たとえばバーコードによって反応容器に記録されたサンプルに関するデータは、手動棒(wand)またはスキャナ17によって読取られかつ記憶される。図示しない印刷機用などのインタフェースも設けられる。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、反応容器を環状の集合

体として形成し、各反応容器のふたをピペット針によって穿孔しうように構成することにより、全体にきわめて一様な温度分布が得られ、容器の内容物が完全に自動的に移送される、現代の自動解析装置に使用するのに適した反応容器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】熱サイクル装置に挿入するための、本発明による反応容器の集合体の第1実施例の個々の部分92から95の展開斜視図。

【図2】集合体23に組立てられた開放状態の容器の図1の個々の部分92から95を示す図。

【図3】集合体23に組立てられた閉鎖状態の容器の図1の個々の部分92から95を示す図。

【図4】ふた87を開放した、図2の反応容器21を通る断面図。

【図5】ふた87を閉鎖した、図2の反応容器21を通る断面図。

【図6】本発明による反応容器装置の第2実施例の斜視図。

【図7】解析装置から外された、熱サイクル装置15および19の熱サイクル装置部分2を示す図で、熱サイクル装置18は開放され、反応容器リング23は外して示されている。

【図8】熱サイクル装置18が閉鎖された、図7のV I I I-V I I I線に沿う断面図。

【図9】押出装置53を設けられた図8の熱サイクル装置18の斜視図。

【図10】閉鎖状態の熱サイクル装置を通る、図8を拡大した断面図。

【図11】開放状態の、図9の熱サイクル装置を通る断面図。

【図12】熱サイクル装置の作動変数を調節しかつ観察する“親-子”制御システムの線図。

【図13】親プロセッサに記憶された温度曲線およびユニットヒータおよびサンプルに生じた温度を示す温度-時間グラフ。

【図14】熱サイクル装置部分2を有する解析装置全体の斜視図。

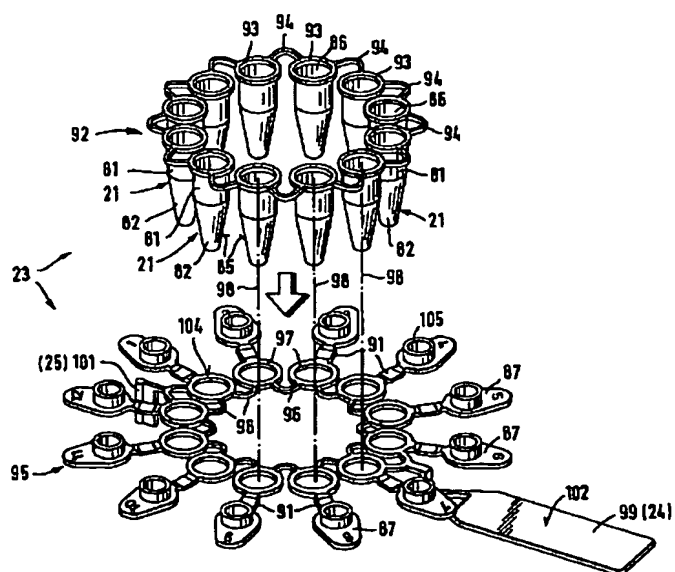
【符号の説明】

- 2 熱サイクル部分
- 14 ピペット装置
- 18 熱サイクル装置
- 19 熱サイクル装置
- 21 反応容器
- 22 準備ステーション
- 23 反応容器の集合体
- 24 フラップ(延長部)
- 25 ラグ(延長部)
- 26 検出装置
- 27 凹所

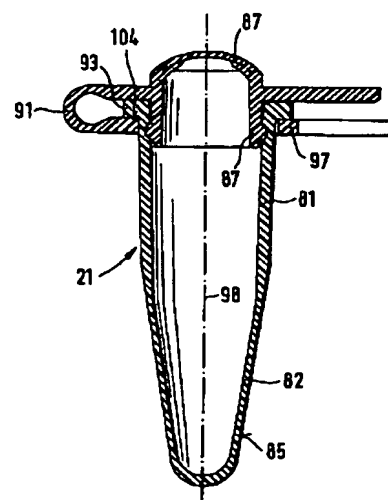
28 カバー
 29 開口
 32 ピペット針
 33 ユニットヒータ
 35 電気抵抗ヒータ
 36 ペルチェ要素
 39 冷却部材
 46 加圧板
 47 凹所
 48 穿孔開口
 52 電気抵抗ヒータ
 53 押出装置
 54 枢軸
 55 ロッカ
 57 凹所
 58 押出円板
 61 半円形凹所
 62 内部フランジ状区域
 63 ピン
 65 温度センサ
 66 温度センサ
 67 温度センサ
 69 制御装置
 71 出力装置

72 親プロセッサ
 73 子プロセッサ
 81 上方円筒形区域
 82 下方円錐形区域
 85 外壁
 86 開口
 87 ふた
 91 接続フィルム
 92 リング（一方の部分）
 93 大径部分
 94 ウェブ
 95 他方の部分
 96 ウェブ
 97 リング
 99 延長部
 101 延長部
 102 水平面
 103 反応容器の集合体
 105 円筒形延長部
 109 延長部
 111 延長部
 112 第1環状セグメント
 113 水平面
 115 第2環状セグメント

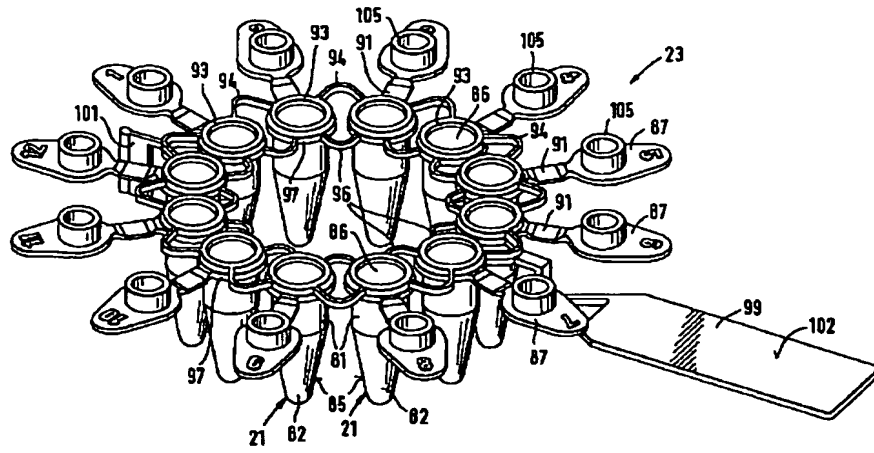
【図1】



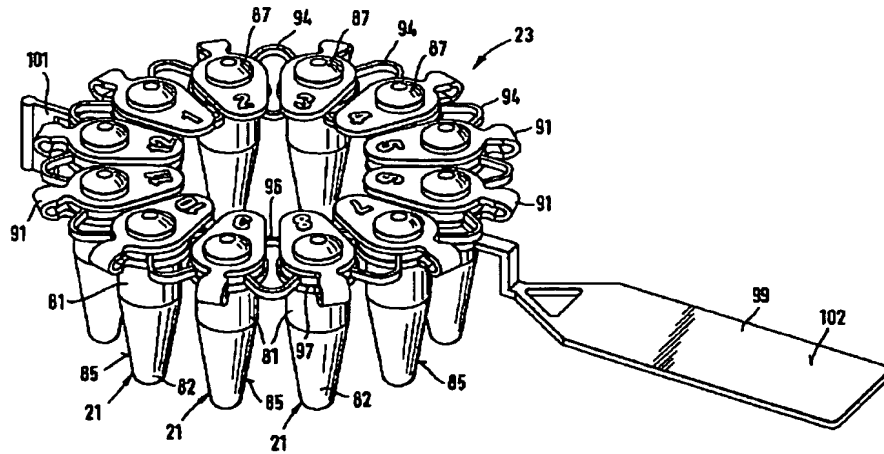
【図5】



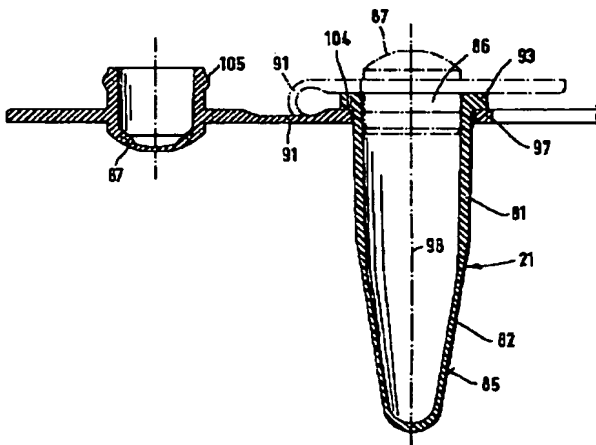
【図 2】



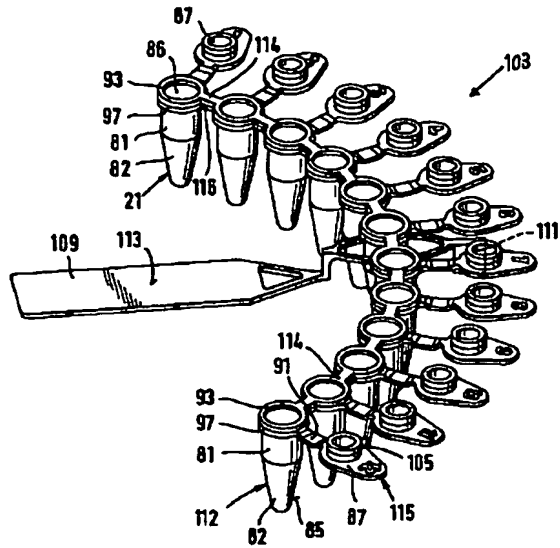
【図 3】



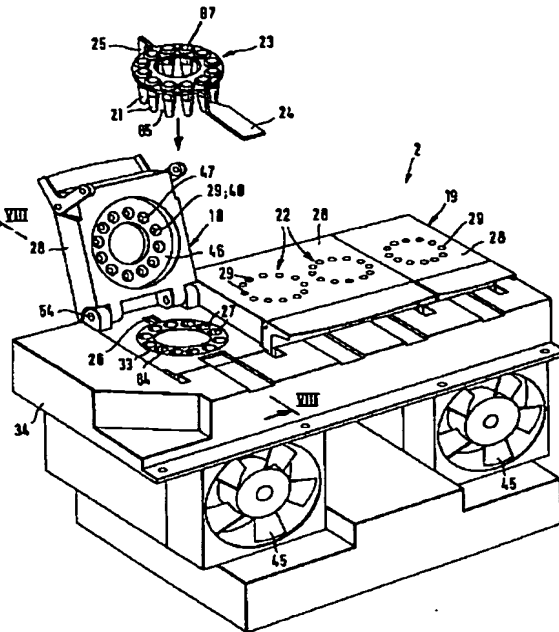
【図 4】



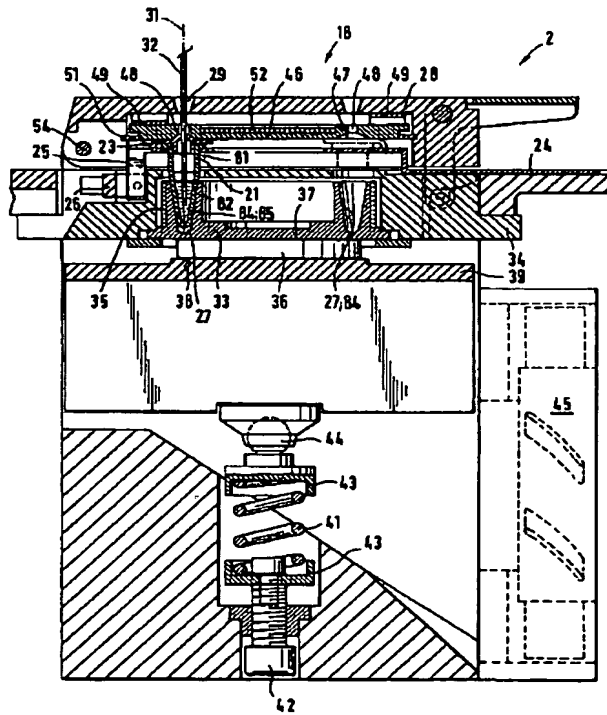
【図 6】



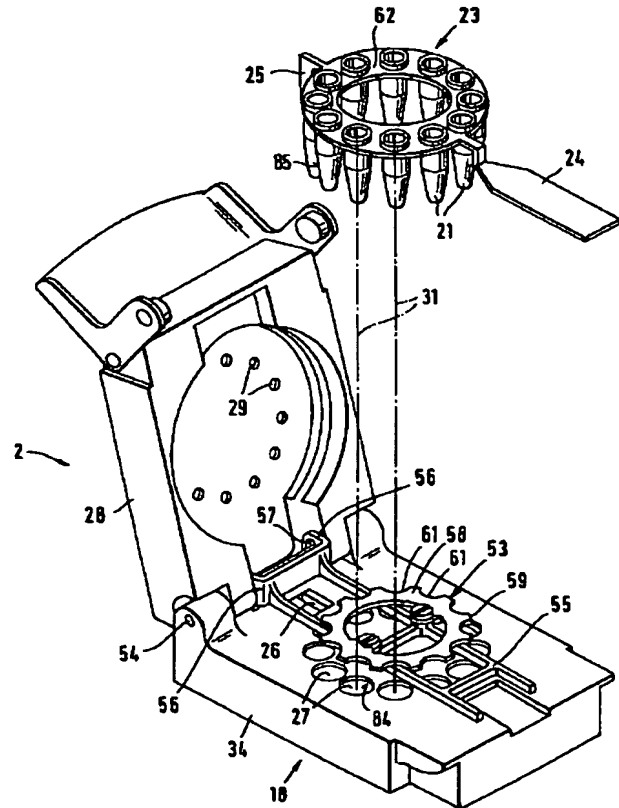
【図 7】



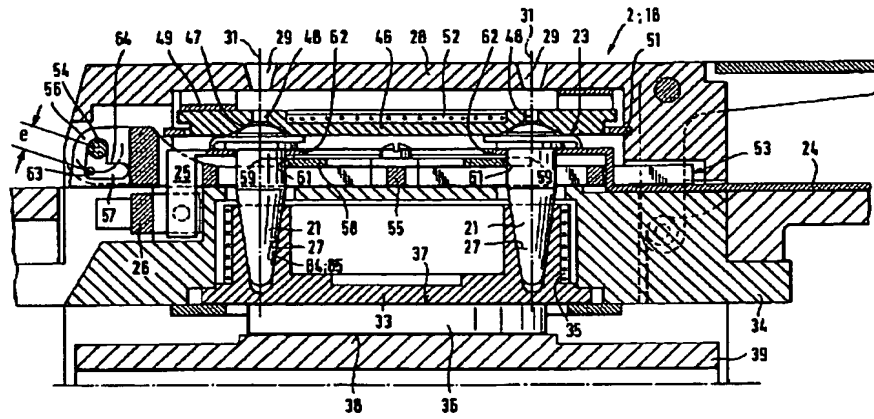
【図 8】



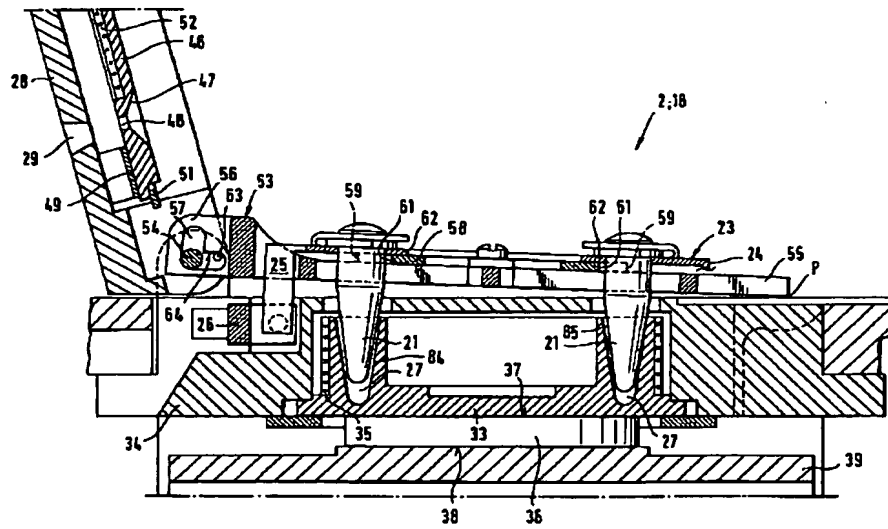
【図 9】



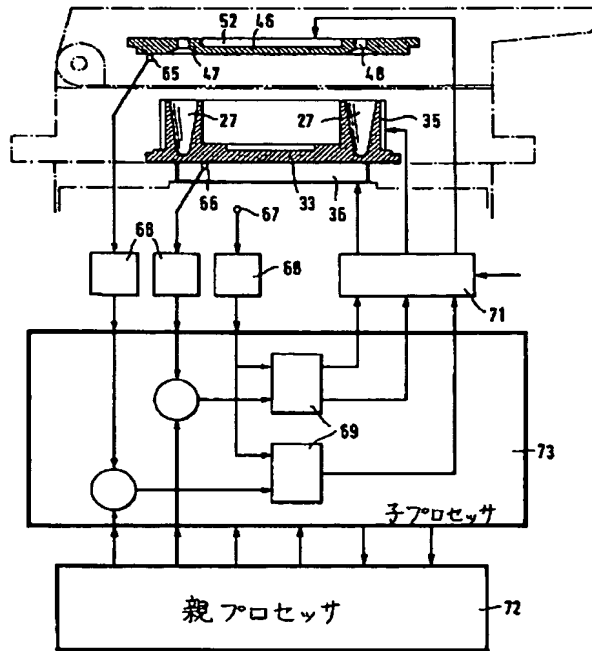
【図 10】



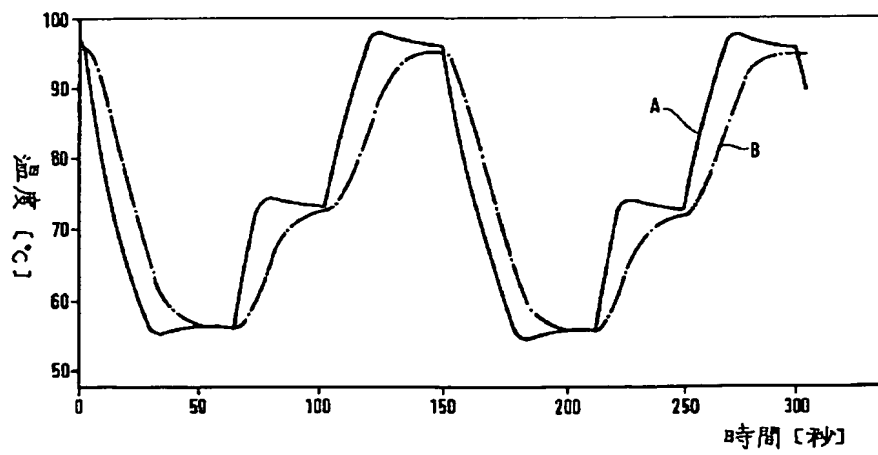
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【圖 14】

